

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1503.66199

PATENT


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



Applicant: Takeo Oita )  
Serial No. )  
Filed: February 7, 2002 )  
For: HIGH FREQUENCY )  
CRYSTAL OSCILLATOR AND )  
HIGH FREQUENCY SIGNAL )  
GENERATING METHOD )  
Art Unit: )

*I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on this date.*

2/7/2002  
Date

  
Express Mail No. EL846223156US

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2001-033084, filed February 9, 2001

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.



By

Patrick G. Burns  
Registration No. 29,367

February 7, 2002

300 South Wacker Drive  
Suite 2500  
Chicago, Illinois 60606  
Telephone: 312.360.0080  
Facsimile: 312.360.9315

1503.6699  
312.360.0080

J1011 U.S. PTO  
10/071832  
02/07/02

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-033084

出 願 人

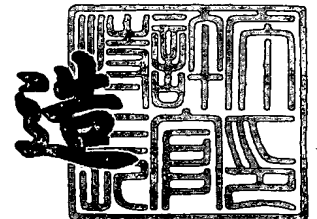
Applicant(s):

日本電波工業株式会社

2001年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3109229

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2001017

【提出日】 平成13年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 追田 武雄

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 代表取締役社長 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波水晶発振器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水晶振動子を用いた発振回路の基本波に対する高調波成分のレベルを大きくして任意の高調波成分を弾性表面波フィルタによって選択し、前記任意の高調波成分を増幅して高周波発振出力を得た高周波水晶発振器であって、前記弾性表面波フィルタを形成する圧電基板を水晶基板としたことを特徴とする高周波水晶発振器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水晶振動子を用いた高周波水晶発振器（高周波発振器とする）を産業上の技術分野とし、特に小型化に適して雑音の少ない高周波発振器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

（発明の背景）高周波発振器は、例えばデジタル情報の通信回線網に使用され、周波数安定度を求められることから、特に水晶発振器が採用される。そして、出力周波数を例えば622.08MHzとした高周波帯とする。このことから、通常では水晶発振器の発振周波数を通倍して出力周波数を得る。また、デジタル信号を送信するため、一般には電圧制御型とする。近年では、この種のものにおいても、小型化が求められている（参照技術 1：特願2000-244682、同 2 特願平11-329318号）。

【 0 0 0 3 】

（参照技術 1 の説明）第 1 図は上記の参照技術 1 を説明する高周波発振器の回路図である。

高周波発振器は、基本的に、電圧制御型的水晶発振器 1 と、弾性表面波フィルタ（表面波フィルタ） 2 と、広帯域増幅器 3 からなる。水晶発振器 1 は、水晶振動子 4 を誘導性として分割コンデンサ C（1,2）から形成される共振回路と、その共振周波数を帰還増幅して発振させる発振用トランジスタ 5 とからなる。これ

らは、所謂コルピッツ型と呼ばれる。なお、発振周波数は分割コンデンサC (1、2) の容量以外の回路容量によって共振回路の共振周波数より若干低下する。ここでは、発振周波数を基本波の155.52MHz (源振) とする。

## 【 0 0 0 4 】

発振用トランジスタ5はベースを水晶振動子4の一端に、エミッタを分割コンデンサC (1、2) の中点 (接続点) に、コレクタを電源Vccに接続する。そして、例えば共振回路内となる水晶振動子4の他端とアース間に電圧可変容量素子例えば可変容量ダイオード6を接続して、電圧制御型とする。そして、高周波阻止抵抗R1を経て、可変容量ダイオード6に対して逆方向電圧となる制御電圧Vcが入力され、発振周波数を可変する。

## 【 0 0 0 5 】

そして、ここでは、発振用トランジスタ5のベース・バイアス抵抗R2、R3及びコレクタ側とエミッタ側の負荷抵抗R4、R5の抵抗比を設定して、発振出力Voの中心電圧Vo0を電源電圧Vccの中心電圧Vcc0よりも高くする。そして、通常では正弦波となる出力波形の先頭部を第2図に示したように歪ませる。これにより、発振出力の基本波成分f1に対する高調波成分 (f2~fn) のレベルを大きくする (第3図)。

## 【 0 0 0 6 】

表面波フィルタ2は、図示しない圧電基板の表面に入出力用の交差指電極を形成してなる。圧電基板は、広帯域化及び低挿入損失をえるため、結合係数の大きいタンタル酸リチウム (LiTaO3) が選択される。そして、基本波の4倍となる高調波 (622.08MHz) を選択する。

## 【 0 0 0 7 】

広帯域増幅器3は、最終段の増幅器として入力に対する出力レベルが直線的なリニアIC増幅器からなる。そして、波形を維持して出力周波数を規定の出力レベル値にする。リニアIC増幅器は低消費電力で増幅率が高いことから、最終段として採用される。この例では、電源電圧Vccは3.3Vである。図中の符号C3は結合コンデンサである。なお、必ずしも広帯域増幅器3とする必要はない。

## 【0008】

(参照技術2の説明) 参照技術2では、水晶発振器の出力波形を歪ませる代わりに、広帯域増幅器の飽和領域を利用して発振出力を増幅して、基本波成分  $f_1$  及び高調波成分 ( $f_2 \sim f_n$ ) を概ね同一レベルに大きくする。そして、前述同様に表面波フィルタによって4倍となる高調波成分を選択して、これを増幅する。

## 【0009】

このようなもの(参照技術1及び2)では、基本的に、電圧制御型的水晶発振器1、表面波フィルタ2及び広帯域増幅器3の3素子あるいは4素子から高周波発振器を構成するので、部品点数を少なくする。したがって、例えば水晶発振器の発振周波数(基本波)を、LC共振回路からなる複数段の通倍増幅器によって増幅し、高周波数を得る所謂高周波通倍発振器に比較し、大幅な小型化を実現する。例えば高周波通倍発振器に対して、上述の参照技術1では体積比で1/8以下にする。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

(従来技術の問題点) しかしながら、上記構成の高周波発振器では、表面波フィルタ2に起因して次の問題があった。すなわち、前述したように表面波フィルタ2を形成する圧電基板は、結合係数の大きいタンタル酸リチウムを適用する。しかし、タンタル酸リチウムは強誘電性であるため、焦電作用を有する。焦電作用は特に急激な温度変化によって、結晶上の2点間に電位差を生じて放電する現象である。この現象により、表面波フィルタの出力側に放電によるパルスが検出される。

## 【0011】

これらのことから、表面波フィルタ2の出力側に生ずるパルスが、そのまま広帯域増幅器3によって増幅され、高周波発振器の出力周波数に雑音として発生する。したがって、例えば屋外に接地されて温度変化が激しい環境下で使用される通信機器では致命的な問題となる。

## 【0012】

このため、例えば表面波フィルタの表面にクロム(Cr)等の抵抗膜を設けて

アース接地し、放電を防止してパルスの発生を防止することが提案及び実施されている（例えば特公昭63-67363号公報）。しかし、現実には、高抵抗値とする例えばクロム（Cr）の薄膜を得ることを困難とし、不十分なものとなっている。

## 【0013】

（発明の目的）本発明は、素子数を少なくして小型化を維持し、しかも雑音を防止した高周波発振器を提供することを目的とする。

## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、発振回路の出力を歪ませて高調波成分のレベルを増加させ、表面波フィルタによって任意の高調波成分を選択し、この高調波成分を増幅して高周波発振出力を得るとともに、表面波フィルタを形成する圧電基板に水晶基板を適用したことを基本的な解決手段とする。

## 【0015】

## 【作用】

本発明では、前述したように発振周波数（源振）の高調波成分を大きくして表面波フィルタによって選択し、これを増幅するので、複数段の通倍増幅器を必要としない。また、表面波フィルタを水晶基板から形成するので、焦電作用が小さく温度変化による放電及びパルスの発生を防止する。

## 【0016】

## 【実施例】

以下、本発明の一実施例を第1図乃至第3図を参照して説明する。なお、前従例と同一部分の説明は簡略又は省略する。

高周波発振器は、この例では前述した参照技術1のように、電圧制御型として水晶振動子4と分割コンデンサC（1、2）から共振回路を形成し、出力波形を歪ませて高調波成分 $f$ （ $2 \sim n$ ）を大きくしたコルピッツ型的水晶発振器1と、基本波 $f_1$ （155.52MHz）に対する4倍の高調波成分 $f_4$ （622.08MHz）を選択する表面波フィルタ2と、特に4倍の高調波成分を増幅する広帯域増幅器3からなる。

## 【0017】

そして、この例では、表面波フィルタ2を形成する圧電基板をタンタル酸リチウムに代えて水晶基板とする。水晶基板は例えばSTカットからなる。水晶基板上には図示しない例えばトランスバーサル型とした入出力用のインタデジタル(IDT)電極を有する。IDT電極は一对の共通電極から電極指が延出して互いに交差する。そして、入力用IDT電極に入力された水晶発振器の発振出力から、前述のように4倍の高調波成分を選択する。

## 【0018】

なお、表面波フィルタはトランスバーサル型に限らず、例えば対称モード及び斜対称モードを利用した共振型であってもよい。これらの点は参照技術も同様である。

## 【0019】

このようなものでは、圧電基板としての水晶基板は強誘電性ではないので、基本的に焦電作用がない。したがって、温度変化があっても水晶基板に電位差を生じることがないので、放電もしないしこれによるパルスも検出されない。このことから、高周波出力からは焦電作用による雑音が除去される。そして、素子数を少なくして小型化を維持した高周波発振器を得ることができる。なお、上記実施例では参照技術1を例として説明したが、参照技術2の広帯域増幅器によって高調波成分を増幅する場合でも同様に適用できる。

## 【0020】

## 【発明の効果】

本発明は、発振回路の出力を歪ませて高調波成分のレベルを増加させ、表面波フィルタによって任意の高調波成分を選択し、この高調波成分を増幅して高周波発振出力を得るとともに、表面波フィルタを形成する圧電基板に水晶基板を適用したので、素子数を少なくして小型化を維持し、しかも雑音を防止した高周波発振器を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の参照技術を説明する高周波発振器の回路図である。

## 【図2】

本発明の参照技術を説明する水晶発振器の出力波形である。

【図 3】

本発明の参照技術を説明する出力波形の周波数スペクトラム図である。

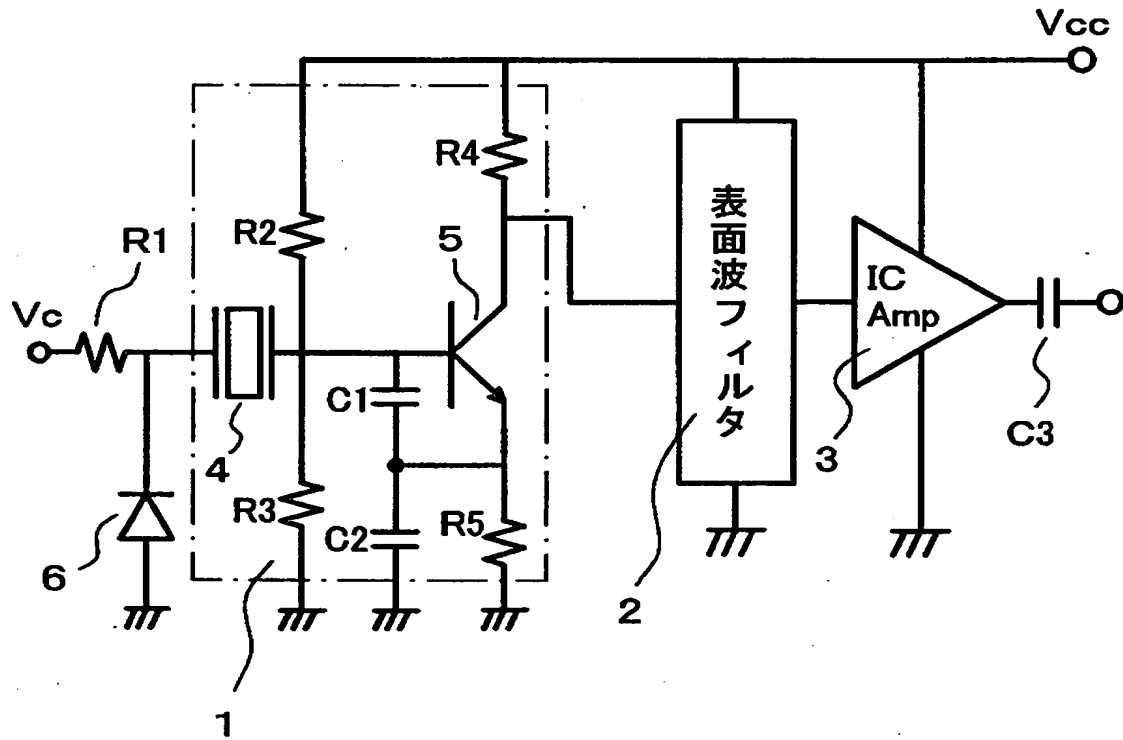
【符号の説明】

- 1 水晶発振器、 2 表面波フィルタ、 3 広帯域増幅器、 4 水晶振動子、
- 5 発振用トランジスタ、 6 可変容量ダイオード。

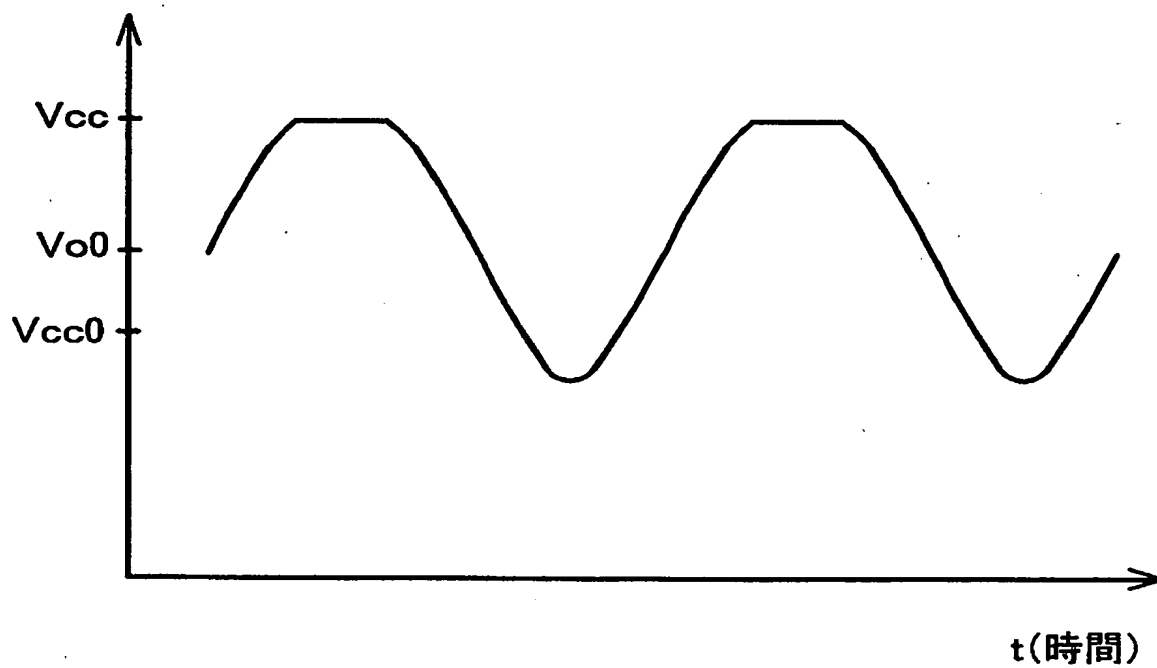
【書類名】

図面

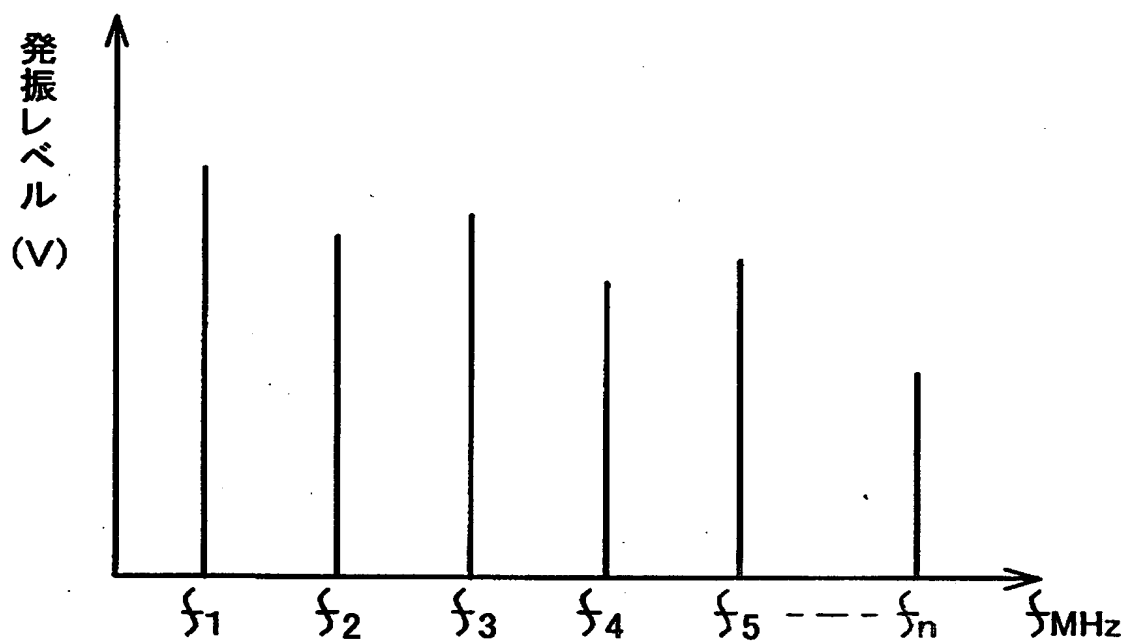
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】要約書

【目的】素子数を少なくして小型化を維持し、しかも雑音を防止した高周波発振器を提供する。

【構成】水晶振動子を用いた発振回路の基本波に対する高調波成分のレベルを大きくして任意の高調波成分を弾性表面波フィルタによって選択し、前記任意の高調波成分を増幅して高周波発振出力を得た高周波水晶発振器であって、前記弾性表面波フィルタを形成する圧電基板を水晶基板とした構成とする。

【選択図】図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232483]

1. 変更年月日 1990年 8月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区西原1丁目21番2号  
氏 名 日本電波工業株式会社